

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231 on September 13, 2001.

Rosalie A. Centeno
Rosalie A. Centeno, Secretary

In the application of: Bernhard Dürr, et al
Serial Number: 09/945,230
Filing Date: August 31, 2001
For: VALVE DRIVE HAVING A ROCKER ARM
Art Unit: Not yet known
Examiner: Not yet known

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

REQUEST FOR GRANT OF PRIORITY DATE

With reference to the above-identified application, applicant herewith respectfully requests that this application be granted the priority date of September 02, 2000.

In compliance with the requirements of 35 USC § 119, applicant herewith respectfully submits a certified copy of the basic German Patent Application Serial Number 100 43 234.4.

Respectfully submitted,

Robert W. Becker
Robert W. Becker, Reg. No. 26,255,
for the Applicant(s)

Robert W. Becker & Associates
11896 N. Highway 14, Suite B
Tijeras, NM 87059

Telephone: (505) 286-3511
Telefax: (505) 286-3524

RWB/rac

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 43 234.4

Anmeldetag: 2. September 2000

Anmelder/Inhaber: Andreas Stihl AG & Co, Waiblingen/DE

Bezeichnung: Ventiltrieb mit einem Kipphebel

IPC: F 01 L, F 02 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. August 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wehner

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart



Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115

A 41 610/flu

01. Sep. 2000

71336 Waiblingen

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb mit einem an einem Zylinderkopf (3) gelagerten Kipphebel (10), der an einem Ende (9) von einer Stößelstange (12) betätigt ist, um einen am anderen Ende (11) angreifenden Ventilschaft (6) eines Gaswechselventils (4) zu betätigen. Der Kipphebel (10) ist zwischen seinen Enden (9, 11) schwenkbar an einem in den Zylinderkopf (3) eingreifenden Lagerbolzen (18) gehalten, wozu zwischen dem Lagerbolzen (18) und dem Kipphebel (10) eine Kalottenlagerung vorgesehen ist. Auf der dem Zylinderkopf (3) abgewandten Seite des Kipphebels (10) ist ein Schraubkopf (22) zur Verstellung des Lagerabstandes (1) zwischen dem Kipphebel (10) und dem Zylinderkopf (3) zwecks Einstellung eines Ventilspiels vorgesehen. Zur Sicherung des Schraubkopfes (22) gegen unbeabsichtigtes Verstellen ist vorgesehen, daß der Schraubkopf (22) mit einem Drehsicherungselement (30) zusammenwirkt. Das Drehsicherungselement (30) weist einen am Schraubkopf (22) angreifenden Sperrabschnitt (31) und einen das Verstellmoment ableitenden Stützabschnitt (32) auf.

(Fig. 4)

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen, in denen nachfolgend im einzelnen beschriebene Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Viertaktmotors mit über Stößelstangen betätigten Gaswechselventilen,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Viertaktmotor gemäß Fig. 1 bei geöffnetem Ventildeckel,

Fig. 3 einen Teilschnitt längs der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines auf einem Lagerbolzen gehaltenen Kipphebels,

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht eines auf dem Lagerbolzen aufgeschraubten Schraubkopfes,

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer Drehsicherung mit einem Federbügel,

Fig. 7 einen Teilschnitt durch einen Schraubkopf mit einer Umfangsnut,

Fig. 8 einen Querschnitt durch den Federbügel nach Fig. 6,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht einer Doppelklammer als Drehsicherungselement,

- Fig. 10 eine schematische Ansicht zum Eingriff der Rändelung eines Schraubkopfes in Rastschlitz der Klammerschenkel,
- Fig. 11 in schematischer Draufsicht einen Kipphebel mit einem Stopfen als Drehsicherungselement,
- Fig. 12 eine schematische Darstellung eines Stopfens als doppeltes Sicherungselement,
- Fig. 13 in schematischer Darstellung ein haubenförmiges Drehsicherungselement,
- Fig. 14 in schematischer Darstellung ein als Raste ausgebildetes Drehsicherungselement,
- Fig. 15 eine Ansicht eines am Außenumfang mit einer Federzunge rastenden Drehsicherungselementes,
- Fig. 16 in schematischer Teildarstellung ein am Innenumfang des Schraubkopfes federnd anliegendes Drehsicherungselement,
- Fig. 17 einen schematischen Teilschnitt durch die Kalottenlagerung eines Kipphebels,
- Fig. 18 in schematischer Draufsicht einen U-förmigen Sicherungsbügel als Drehsicherungselement,
- Fig. 19 in schematischer Darstellung einen Federbügel anderer Ausführungsform als Drehsicherungselement,
- Fig. 20 einen Teilschnitt durch einen Schraubkopf nach Fig. 19,

Fig. 21 in Draufsicht einen Schraubkopf mit einer Kontermutter als Drehsicherungselement,

Fig. 22 einen schematischen Schnitt durch ein haubenförmiges Drehsicherungselement,

Fig. 23 einen schematischen Schnitt durch ein Drehsicherungselement zum Aufweiten des geschlitzten Endes des Lagerbolzens,

Fig. 24 eine schematische Darstellung eines als Mutter ausgebildeten Schraubkopfes mit einem Quetschring,

Fig. 25 in schematischer Darstellung ein zwischen dem Schraubkopf und dem Lagerabschnitt der Kalottenlagerung wirkendes Tellerfederelement als Drehsicherungselement,

Fig. 26 einen schematischen Schnitt durch den Bolzenschaft mit einem splintartigen Federbügel als Drehsicherungselement,

Fig. 27 eine Draufsicht auf eine Sicherung mit einem verformbaren Sicherungsspint,

Fig. 28 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Drehsicherungselementes am freien Ende des Lagerbolzens,

Fig. 29 eine Draufsicht auf die Stirnseite des Schraubkopfes nach Fig. 28,

Fig. 30 eine schematische Darstellung einer Sicherung des Schraubkopfes mit einer verformbaren Blechlasche.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Verbrennungsmotor 1 besteht im wesentlichen aus einem Zylinder 2, in dessen Zylinderkopf 3 nicht näher dargestellte Gaswechselventile 4 vorgesehen sind. In Fig. 1 sind die Ventilsfedern 5 zu erkennen, die die Ventilschäfte 6 umgeben. Jede Ventilsfeder 5 stützt sich einerseits am Zylinderkopf 3 und andererseits an einem Ventilteller 7 ab, der axial unverschieblich am Ventilschaft 6 befestigt ist.

Jeder Ventilschaft 6 der Gaswechselventile 4 wird über eine Steuereinrichtung 8 betätigt, die an dem einen Ende 9 der am Zylinderkopf 3 gelagerten Kipphebel 10 angreift. An dem anderen Ende 11 (Fig. 4) des Kipphebels 10 liegt das Ende des Ventilschaftes 6 eines Gaswechselventils 4 an.

Die Steuereinrichtung 8 besteht im wesentlichen aus jeweils einer einem Kipphebel 10 zugeordneten Stößelstange 12, die mit einem Ende an jeweils einem Schlepphebel 13 gehalten und mit dem anderen Ende in einer Vertiefung 14 im Ende 9 des Kipphebels 10 lagefixiert ist.

Der Schlepphebel 13 liegt auf der Nockenbahn eines Steuernockens 15 auf und betätigt entsprechend der Nockengestalt den Schlepphebel 13 in Pfeilrichtung 16. Dabei wird die Stößelstange 12 in gleicher Richtung 16 gedrückt, wodurch der Kipphebel 10 um seine quer zu seiner Längsrichtung liegende Schwenkachse 17 gekippt wird. Hierzu ist der Kipphebel 10 mit einem Lagerbolzen 18 am Zylinderkopf 3 gehalten.

Die Lagerung ist aus einer am Kipphebel ausgebildeten Lagerkalotte 19 (Fig. 3) gebildet, die mit einem entsprechend halbkugelartig ausgeformten Lagerabschnitt 20 des Lagerbolzens 18 zusammenwirkt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Lagerbolzen 18 ein Stehbolzen, der auf Anschlag in den Zylinderkopf 3 eingedreht wird; der vom Zylinderkopf 3 abstehende Bolzenschaft 21 ist mit einem Gewinde versehen, auf dem ein als Mutter ausgebildeter Schraubkopf 22 aufgedreht ist. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 5 ist der Schraubkopf 22 einteilig mit dem halbkugelartigen Lagerabschnitt 20 ausgebildet. Durch Schrauben des Schraubkopfes 22 kann der Lagerabstand 1 zum Zylinderkopf 3 geändert werden, wodurch das Ventilspiel einstellbar ist.

Bei Betätigung der Stößelstange 12 verschwenkt der Kipphebel 10 um die Kalottenlagerung und drückt den jeweiligen Ventilschaft 6 des Gaswechselventils 4 nieder, um das Ein- bzw. Auslaßventil zu öffnen. Das Einlaßventil steht mit einem Einlaßkanal 23 in Verbindung, über den Frischgemisch zugeführt wird. Das Auslaßventil steht mit einem Abgaskanal 24 in Verbindung, der in einen Abgasschalldämpfer 25 (Fig. 2) mündet.

Die vorzugsweise für das Einlaßventil und das Auslaßventil getrennt ausgeführten Steuernocken 15 werden von der Kurbelwelle 26 des Verbrennungsmotors angetrieben, bevorzugt über einen Räderantrieb, einen Kettenantrieb oder einen Riemenantrieb. Die Kurbelwelle dreht in einem Kurbelgehäuse 27.

Der Kipphebel 10 des Ventiltriebs ist durch die jeweilige Ventilsfeder 5 federbelastet. Die Federkraft wirkt über das Ende 11 des Kipphebels 10 auf dessen stößelseitiges Ende 9

und über die Stößelstangen 12 auf den Schlepphebel 13, so daß dieser in Anlage an der Nockenbahn der Steuernocken 15 gehalten ist. Wird der Schraubkopf 22 im Sinne eines Aufdrehens auf den Gewindeschacht 21 gedreht, verkürzt sich der Lagerabstand 1, so daß - da die Stößelstange 12 nicht ausweichen kann - ein Schwenken des Kipphebels 10 bewirkt wird und der Ventilschaft 6 niedergedrückt wird. In entgegengesetzter Drehrichtung des Schraubkopfes 22 wird der Ventilschaft 6 durch die Ventilsfeder 5 im Sinne eines Schließens des Gaswechselventils 4 verstellt. Durch Drehen des Schraubkopfes 22 und Änderung des Lagerabstandes 1 wird somit die Einstellung des Ventilspiels am Gaswechselventil 4 möglich. Um bei Betrieb des Verbrennungsmotors 1, der vorzugsweise als gemischgeschmierter Viertaktmotor oder Zweitaktmotor ausgeführt sein kann, ein ungewolltes Verstellen des Schraubkopfes 22 und damit eine ungewollte Änderung des Ventilspiels zu vermeiden, ist ein Drehsicherungselement 30 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 4 und 5 ist das Drehsicherungselement 30 durch das Zusammenwirken zwischen dem Schraubkopf 22 und dem vorzugsweise aus Blech geformten Kipphebel 10 gebildet.

Der Kipphebel 10 ist zweckmäßig ein Formteil mit seitlichen Längswänden 28, 29, die zur Versteifung des Kipphebelbodens 29 die notwendige Stabilität geben. Zumindest eine der Längswände 28, im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 4 beide Längswände 28, bilden einen Sperrabschnitt 31 des Drehsicherungselementes 30. Jedem Sperrabschnitt 31 ist ein Stützabschnitt 32 des Drehsicherungselementes 30 zugeordnet, welches sich im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 in Längsrichtung des Kipphebels 10 zu beiden Seiten des Sperrabschnitts 31 erstreckt. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 sind die Stützabschnitte 32 durch die Endabschnitte der Längswände 28 gebildet.

Am Schraubkopf 22, der als Mehrkantkopf ausgeführt ist, sind Sperrflächen 33 ausgebildet, wobei im Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 und 5 acht gleiche Sperrflächen 33 über den Umfang des Schraubkopfes 22 vorgesehen sind. Je nach gewünschter Feinheit der Einstellung für das Ventilspiel können auch mehr oder weniger Flächen 33 gleichmäßig verteilt über den Umfang des Kopfes vorgesehen sein.

In der montierten Lage gemäß Fig. 4 liegt der Schraubkopf 22 zwischen den Längswänden 28, wobei zum Eingriff eines Verstellwerkzeuges in der Stirnseite des Schraubkopfes 22 Eingriffsschlitze 38 ausgebildet sind.

In der in Fig. 4 gezeigten Lage des Schraubkopfes 22 liegen die Sperrabschnitte 31 des Drehsicherungselementes 30 an den diametral gegenüberliegenden Sperrflächen 33 des Schraubkopfes 22 an. Dabei ist der Schraubkopf 22 relativ zum Kipphebel 10 maßlich derart abgestimmt, daß der über Eck 37 gemessene größte Durchmesser D_{\max} des Mehrkantkopfes geringfügig größer als der quer zum Kipphebel 10 gemessene Abstand a der beiden Längswände 28 zueinander ist. Bevorzugt ist auch der zwischen zwei diametral gegenüberliegenden Sperrflächen 33 gemessene Abstand D_{\min} gleich bzw. geringfügig größer als der Abstand a , so daß eine vorzugsweise spielfreie Klemmung des Mehrkantkopfes 22 zwischen den Sperrabschnitten 31 des Drehsicherungselementes 30 gegeben ist. Der Durchmesser D_{\min} ist kleiner als der Durchmesser D_{\max} , so daß zum Verdrehen des Mehrkantkopfes 22 ein Grenzmoment überwunden werden muß. Beim Drehen des Schraubkopfes 22 geben die Längswände 28 zumindest im Anlagebereich, nämlich im Bereich der Sperrabschnitte 31, federnd nach. Dies ist ohne Einbußen der Stabilität des Kipphebels 10 durch eine entsprechend kon-

strukturelle Ausgestaltung möglich. Es kann zweckmäßig sein, in die Längswände 28 des Kipphebels 10 auf der Höhe des Schraubkopfes 22 Federelemente wie Blattfedern oder dgl. anzubringen, um ein Drehen des Schraubkopfes 22 unter elastischer Aufweitung des Kipphebels 10 im Bereich des maximalen Durchmessers D_{\max} des Schraubkopfes 22 zu bewirken.

Es kann vorteilhaft sein, den Schraubkopf 22 zwischen den Längswänden 28 des Kipphebels 10 drehbar anzuordnen; als Drehsicherung 30 kann dann vorteilhaft ein Federbügel 34 angeordnet werden, der sich mit seinen Enden 35 im Zylinderkopf 3 abstützt. In seinem mittleren Bereich zwischen den Enden 35 ist dann der Sperrabschnitt 31 des Drehsicherungselementes 30 gegeben, welches unter Vorspannung am Umfang des Schraubkopfes 22 anliegt. Der Stützabschnitt 32 des Drehsicherungselementes 30 ist dann durch das Ende 35 gebildet, welches am Zylinderkopf 3 abgestützt ist.

Um eine sichere Halterung des Federbügels 34 zu ermöglichen, ist vorgesehen, im Schraubkopf 22 eine Umfangsnut 36 einzuarbeiten, welche dem Durchmesser des Federbügels 34 angepaßt ist. Der Federbügel 34 wird bei einer derartigen Ausgestaltung des Schraubkopfes 22 im Bereich der Schraubköpfe 22 in den jeweiligen Umfangsnuten 36 sicher geführt, so daß die Enden 35 des Federbügels 34 lediglich derart im Zylinderkopf 3 abzustützen sind, daß der Federbügel 34 im Anlagebereich an den Schraubköpfen 22 unter Federkraft anliegt (Fig. 6). Auf diese Weise ergibt sich zwischen Sperrabschnitten 31 des Federbügels 34 und der Umfangsnut 36 ein Reibschluß, der ein im Betrieb auftretendes Lösemoment abfängt. Über den Stützabschnitt 32 werden die dabei auftretenden Kräfte in den Zylinderkopf 3 abgetragen.

Es kann zweckmäßig sein, den Querschnitt des Federbügels 34 in Abweichung von Fig. 7 nicht kreisförmig, sondern mehr-

eckig, vorzugsweise rechteckig oder quadratisch gemäß Fig. 8 auszubilden. Bei einer derartigen Gestaltung kann der Schraubkopf 22 entsprechend Fig. 5 als Mehrkantkopf ausgeführt sein, wobei eine Verstellung des Mehrkantkopfes zum Einstellen des Ventilspiels nur durch Überwindung der beim Überdrehen der Ecken 37 des Mehrkantkopfes 22 möglich ist. Bei einer derartigen Gestaltung sind die Enden 35 des Federbügels 34 zur sicheren Führung bevorzugt im Zylinderkopf 3 gesichert.

Es kann zweckmäßig sein, das Drehsicherungsteil 30 als vom Kipphebel 10 und Schraubkopf 22 getrenntes Teil auszuführen. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 9 und 10 ist eine im Querschnitt etwa U-förmig ausgebildete Klammer 40 vorgesehen, welche - wie in Fig. 2 stichliert dargestellt - die Schraubköpfe 22 benachbarter Kipphebel 10 übergreift: Die erste Klammer 40a übergreift dabei den Schraubkopf 22 des Einlaßventils; die andere Klammer 40b übergreift gleichzeitig den Schraubkopf 22 des Auslaßventils. Die Schenkel 41 der Klammern 40a und 40b liegen dabei quer zur Längsrichtung des Kipphebels 10 und übergreifen den Schraubkopf 22. In den Schenkeln 41 ist im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 9 und 10 ein Schlitz 42 vorgesehen, der mit einer Rändelung 43 des Schraubkopfes 22 zusammenwirkt. Der Schraubkopf 22 ist zwischen den zur Bolzenlängsachse diametral einander gegenüberliegenden Schenkeln 41 eingespannt, so daß ein unbeabsichtigtes Verstellen des Schraubkopfes 22 verhindert ist. Über den Stützabschnitt 32 zwischen den Klammern 40a und 40b ist ein eventuell wirkendes Drehmoment auf den Schraubkopf 22 am jeweils anderen Schraubkopf 22 abgestützt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 ist das Drehsicherungsteil 30 als Stopfen 45 ausgebildet, der zwischen die Längswände 28 des im Schnitt U-förmig ausgebildeten Kipphebels 10 eingedrückt wird und den Schraubkopf 22 insbesondere formschlüssig übergreift. Hierzu weist der Stopfen 45 eine innere Aufnahme 46 auf, die entsprechend der äußeren Gestalt des Schraubkopfes 22, zum Beispiel einer Rändelung 43, ausgebildet ist. Die Aufnahme 46 bildet den am Schraubkopf 22 reib- oder formschlüssig angreifenden Sperrabschnitt 31 des Drehsicherungsteils 30, während der Stopfen 45 selbst aufgrund seiner formschlüssigen Lage zwischen den Längswänden 28 des Hebels 10 den Stützabschnitt 32 bildet, über den auftretende Lösemomente auf den Kipphebel 10 abgetragen werden.

In Fig. 12 ist ein Stopfen 45a gezeigt, der entsprechend der Doppelklammer 40 in Fig. 9 für nebeneinanderliegende Schraubköpfe zweier Kipphebel 10 genutzt werden kann. Bei dem Doppelstopfen 45a nach Fig. 12 ist die gleiche Wirkung wie bei der Doppelklammer 40 nach Fig. 9 gegeben; die konstruktive Ausgestaltung der einzelnen Aufnahmen 46 entspricht der nach Fig. 11.

Es kann vorteilhaft sein, ein als Sicherungsstopfen ausgebildetes Drehsicherungselement 30 im Ventildeckel anzuordnen, so daß beim Verschließen des Ventiltriebes durch Aufsetzen des Ventildeckels gleichzeitig eine Drehsicherung der Schraubköpfe 22 der Kipphebel 10 erfolgt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 ist das Drehsicherungselement 30 als eine den Schraubkopf 22 form- oder reibschlüssig übergreifende Haube 47 ausgebildet, deren Aufnahme 48 den Sperrabschnitt 31 des Drehsicherungselementes

30 bildet. Die Haube 47 weist einen radial abstehenden Fortsatz 49 auf, der mit seinem freien Ende am Zylinderkopf 3 oder auch an der Längswand 28 des Kipphebels eingreifen kann. Der Fortsatz 49 bildet dabei den Stützabschnitt 32 des Drehsicherungselementes 30. Zum Verstellen des Schraubkopfes 22 muß der Fortsatz 49 aus der Sicherungsöffnung 50 des Zylinderkopfes 3, des Kipphebels 10 oder dgl. Element ausgehoben werden, wie durch den Pfeil in Fig. 13 angedeutet.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 14 ist schematisch ein Drehsicherungselement 30 dargestellt, welches als federbelastete Raste 51 gestaltet ist. Ein den Sperrabschnitt des Drehsicherungselementes 30 bildendes Rastelement 52 wird unter der Wirkung der Kraft einer Feder 53 in eine Vertiefung 54 des Schraubkopfes 22 eingedrückt. Dadurch wird in Drehrichtung des Schraubkopfes 22 eine formschlüssige Sicherung erzielt. Durch Niederdrücken des Rasthebels 51 wird die Verriegelung gelöst; eine Verstellung des Schraubkopfes 22 zur Einstellung des Ventilspiels ist möglich.

In Ausgestaltung der Drehsicherung nach Fig. 14 ist in Fig. 15 ein Federelement 55 vorgesehen, welches als Blattfeder ausgeführt ist. Die Blattfeder ist mit einem den Stützabschnitt des Drehsicherungselementes 30 bildenden Ende 56 zum Beispiel an der Längswand 28 des Kipphebels 10, am Zylinderkopf 3 oder dgl. Element festgelegt. Das freie Ende 57 der Blattfeder 55 bildet den Sperrabschnitt. Das freie Ende 57 weist ein Rastelement 52 auf, welches in Rastvertiefungen 54 eingreift, die auf dem Umfang des Schraubkopfes 22 in vorzugsweise äquidistanten Abständen angeordnet sind. Die Rastvertiefungen 54 können dabei mit engem Abstand zueinander liegen, so daß eine Sicherung des

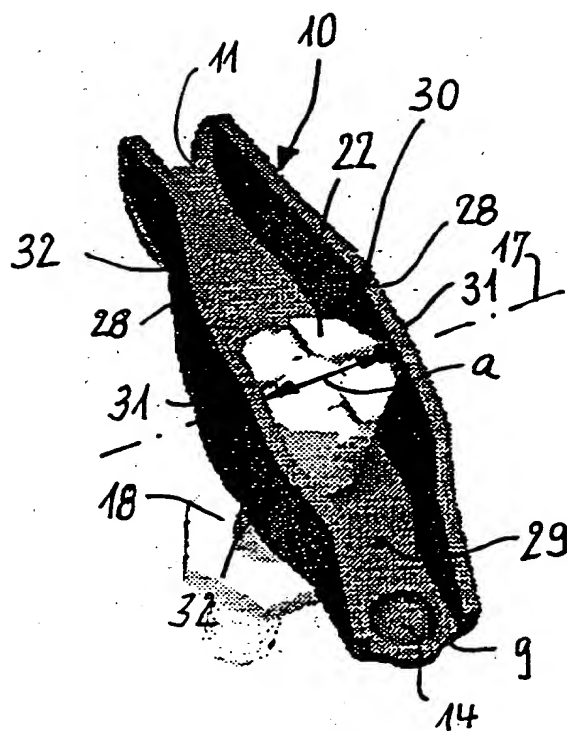


Fig. 4

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 - 70192 Stuttgart

Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115
71336 Waiblingen

A 41 610/flu

01. Sep. 2000

Ventiltrieb mit einem Kipphebel

Die Erfindung betrifft einen Ventiltrieb mit einem an einem Zylinderkopf gelagerten Kipphebel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Kleinbauende Viertaktmotoren, wie sie auch in handgeführten Arbeitsgeräten wie Motorkettensägen, Freischneidern, Bläsergeräten oder dgl. eingesetzt sind, benötigen Ventiltriebe, die einfach aufgebaut sind und niedrig bauen. Die Stößel betätigten Kipphebel werden aus Gewichtsgründen als Blechformteile gestaltet und über Lagerbolzen am Zylinderkopf gehalten, wobei die Schwenklagerung des Kipphebels als Kallottenlagerung ausgestaltet ist. Der an dem einen Ende des Kipphebels angreifende Ventilschaft des Gaswechselventils wird von der Ventilsfeder fest angedrückt, wodurch der Kipphebel bestrebt ist, um die zwischen seinen Enden angeordnete Lagerung bestimmungsgemäß zu verschwenken. Dieses wird von der Stößelstange des Ventiltriebs verhindert, welche am anderen Ende des Kipphebels angreift. Die Öffnungslage des Gaswechselventils kann daher bei einer derartigen Lagerung durch Ein- oder Ausschrauben des Lagerbolzens bzw. einer auf dem Lagerbolzen aufgeschraubten Einstellmutter verändert werden. Dabei muß aber gewährleistet sein, daß nach Einstellung des Ventilspiels eine Sicherung des Schraubkopfes erfolgt, um eine unbeabsichtigte Veränderung des Ventilspiels zu verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Sicherung für die Einstellschraube am Kipphebel eines Ventiltriebs vorzusehen, die wartungsfreundlich ist, einfach gestaltet ist und die Bauhöhe des Ventiltriebes nicht nachteilig beeinflusst.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Schraubkopf wirkt mit einem Drehsicherungselement zusammen, das aus einem am Schraubkopf angreifenden Sperrabschnitt und einen das Verstellmoment ableitenden Stützabschnitt besteht. Dabei kann der Stützabschnitt am Ventilschaft, am Kipphebel oder am Zylinderkopf abgestützt sein.

Bevorzugt ist das Drehsicherungselement ein Federelement, welches mit seinem Sperrabschnitt federnd an einer Sperrfläche des Schraubkopfes anliegt. So kann das Federelement ein Federbügel aus Federdraht oder dgl. sein, der einen kreisförmigen, vorzugsweise einen mehrkantigen Querschnitt aufweist.

Vorteilhaft ist der Schraubkopf als Mehrkantkopf ausgebildet und liegt zwischen den Längswänden eines U-förmig ausgebildeten Kipphebels. Der über Eck gemessene größte Durchmesser des Mehrkantkopfes ist dabei geringfügig größer als der quer zum Kipphebel gemessene Abstand der beiden Längswände. Wird zumindest eine der Längswände im Anlagebereich federnd nachgiebig ausgebildet, kann der Schraubkopf mit entsprechend großem Drehmoment leicht verstellt werden und ist dennoch gegen unbeabsichtigtes Lösen bzw. Verstellen aufgrund der federnd anliegenden Längswände gesichert.

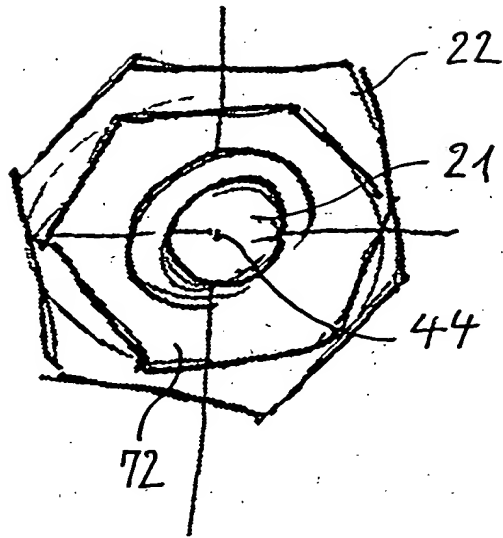


Fig. 21

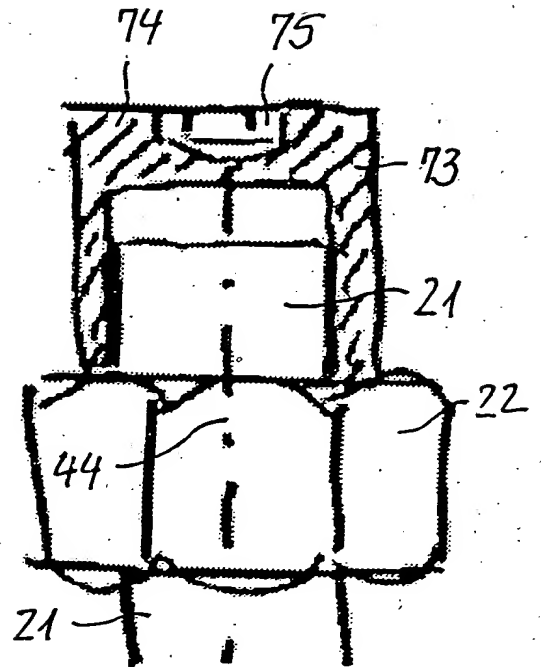


Fig. 22

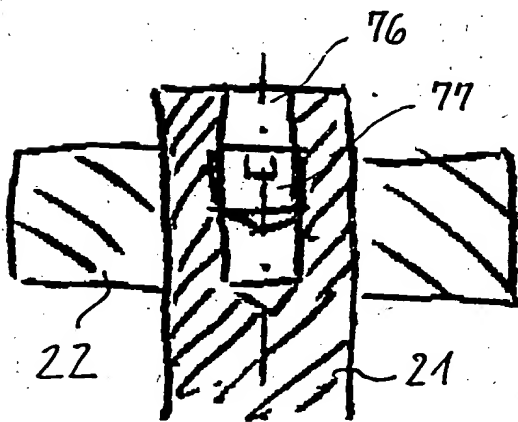


Fig. 23

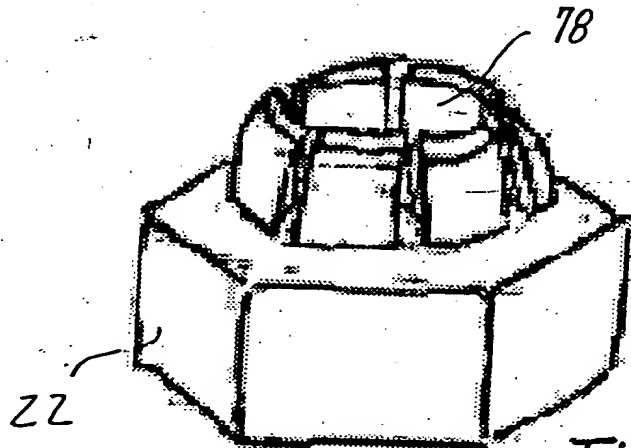


Fig. 24

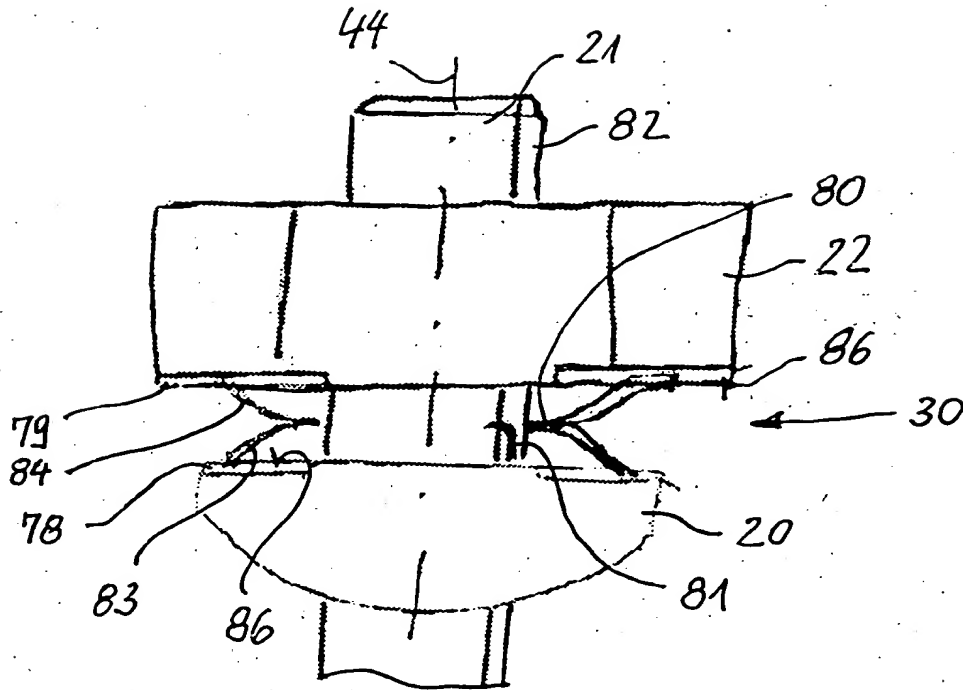


Fig. 25

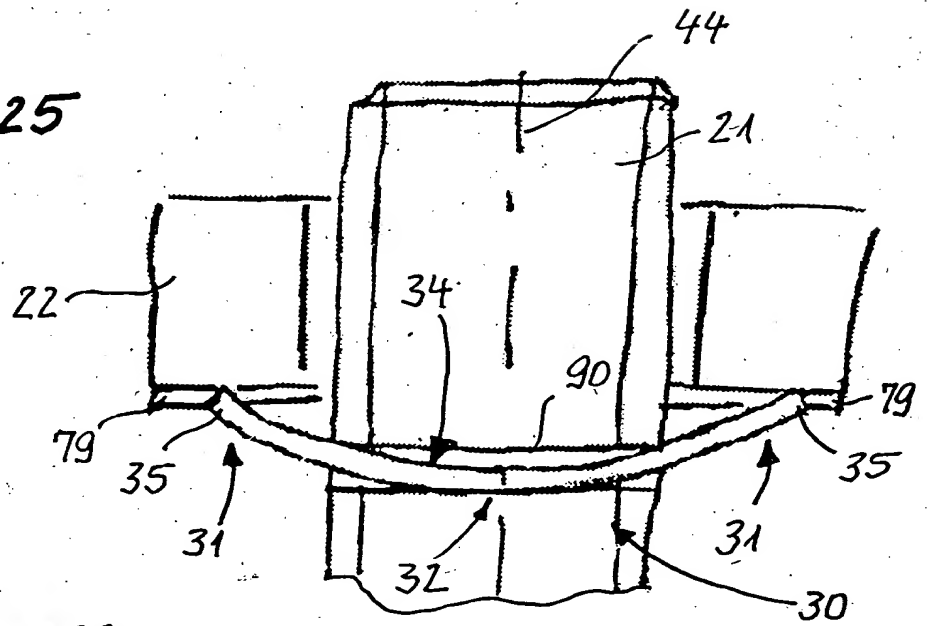


Fig. 26

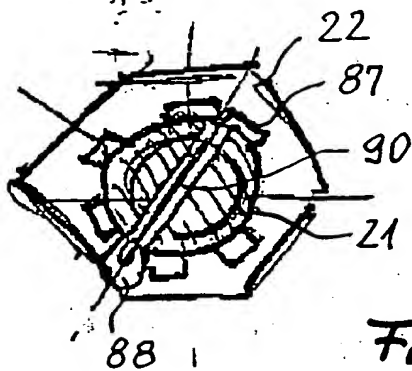


Fig. 27

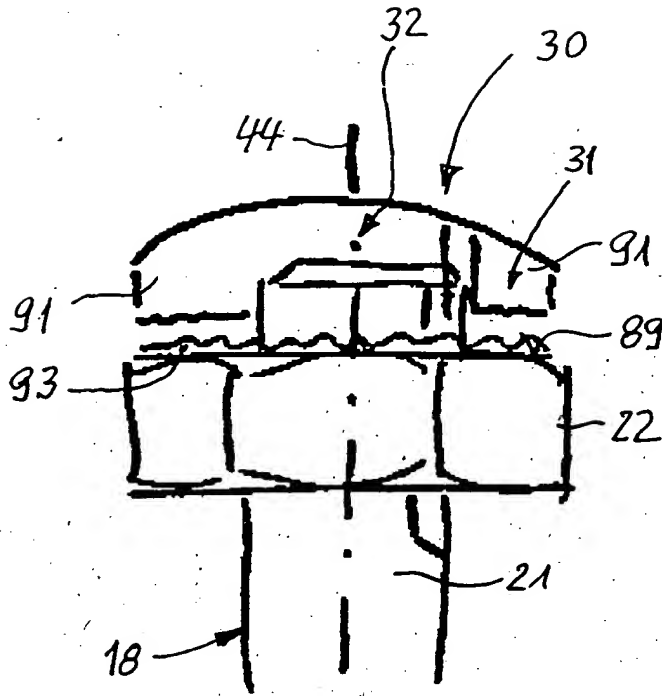


Fig. 28

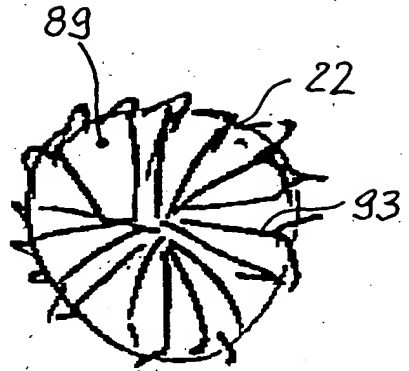


Fig. 29

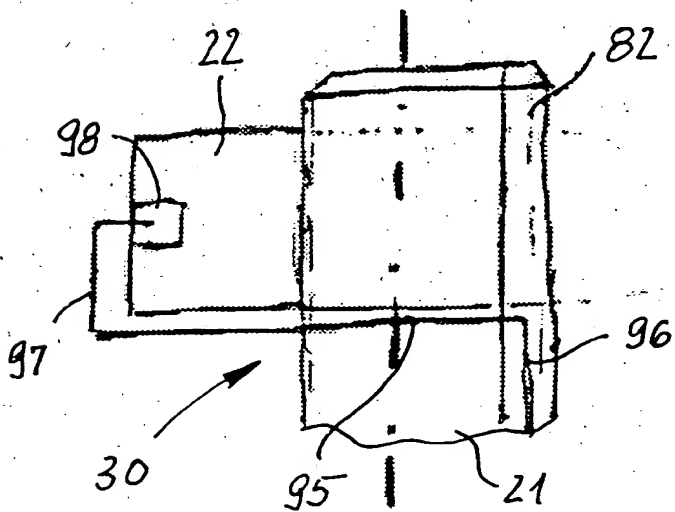
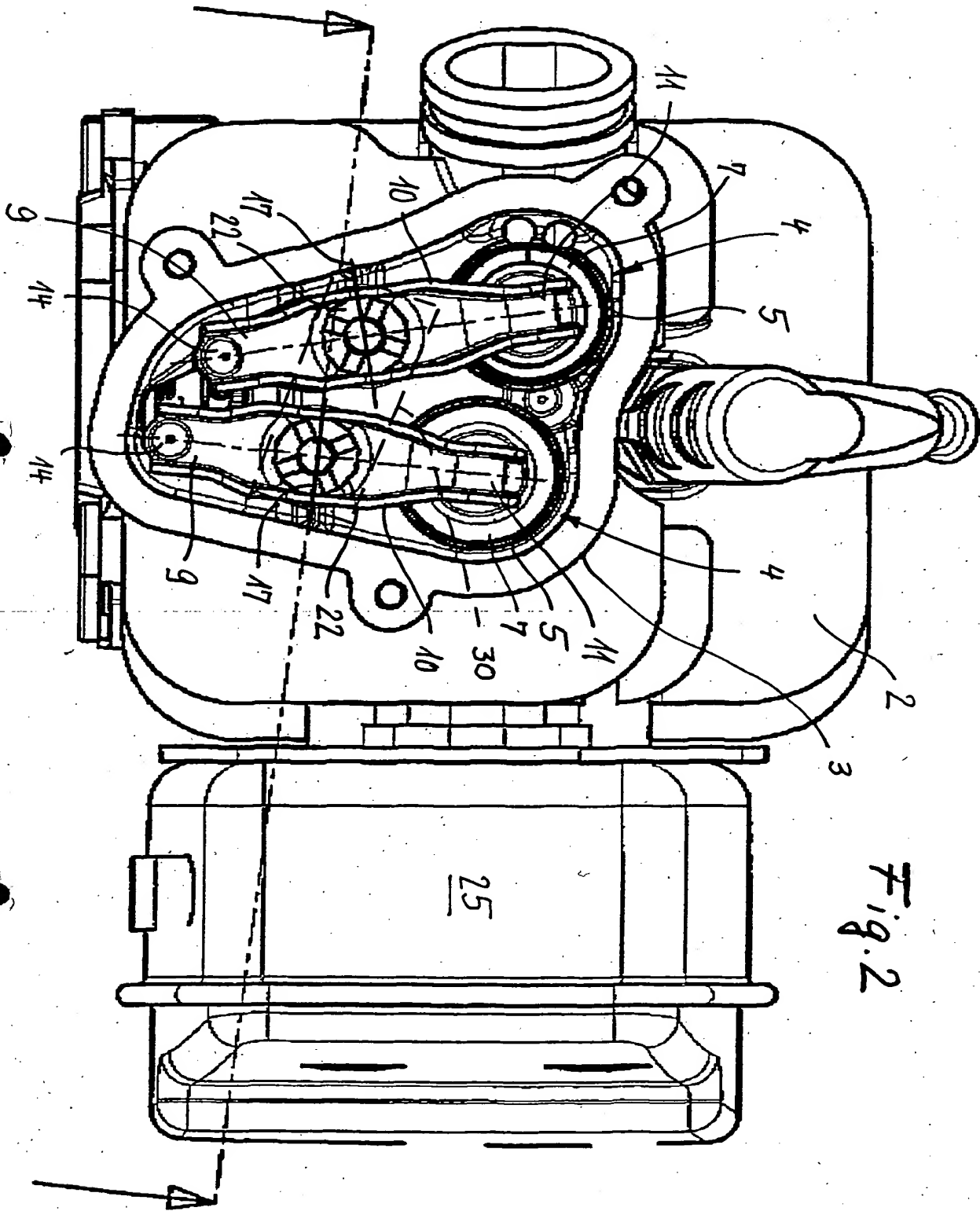


Fig. 30

30



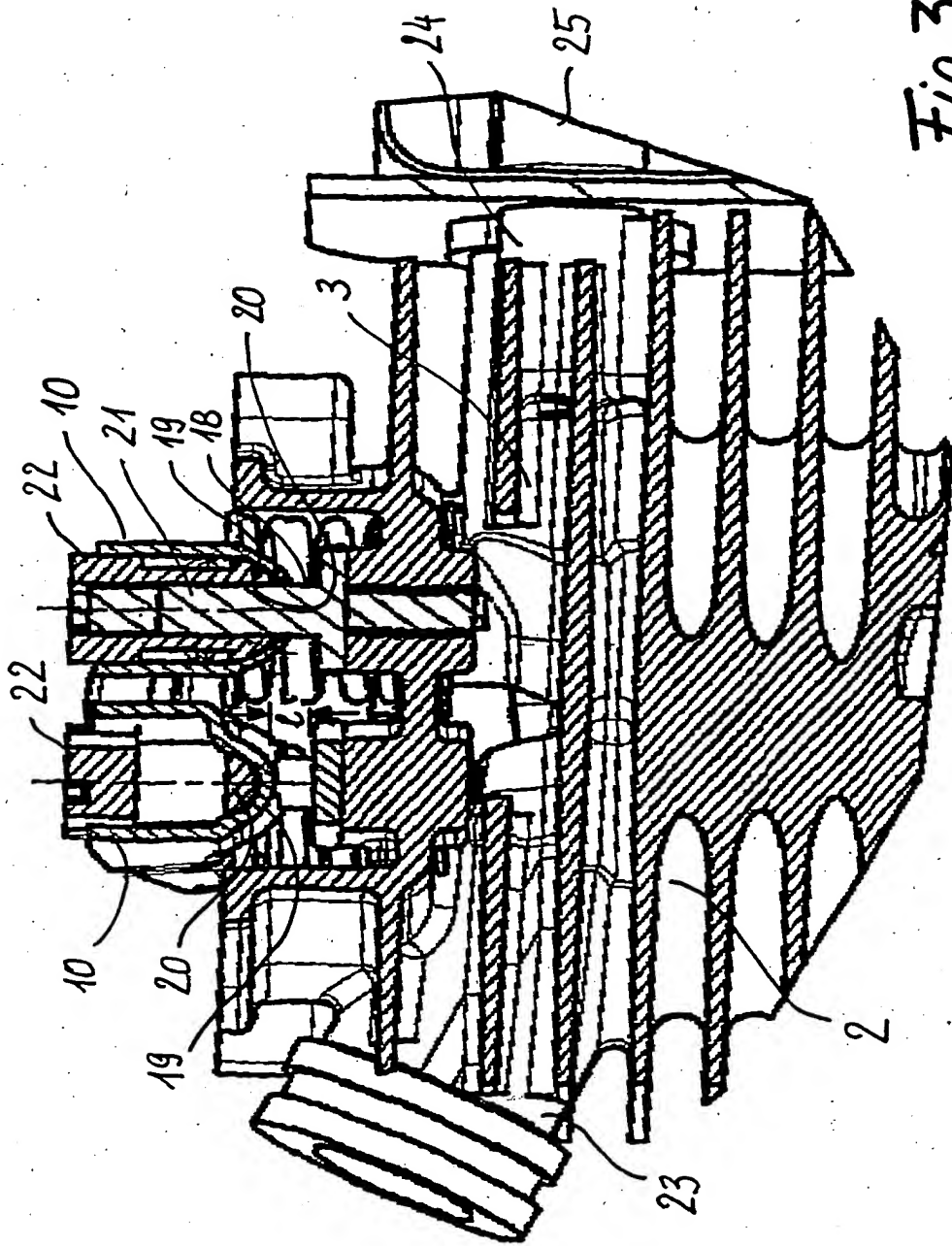


Fig. 3

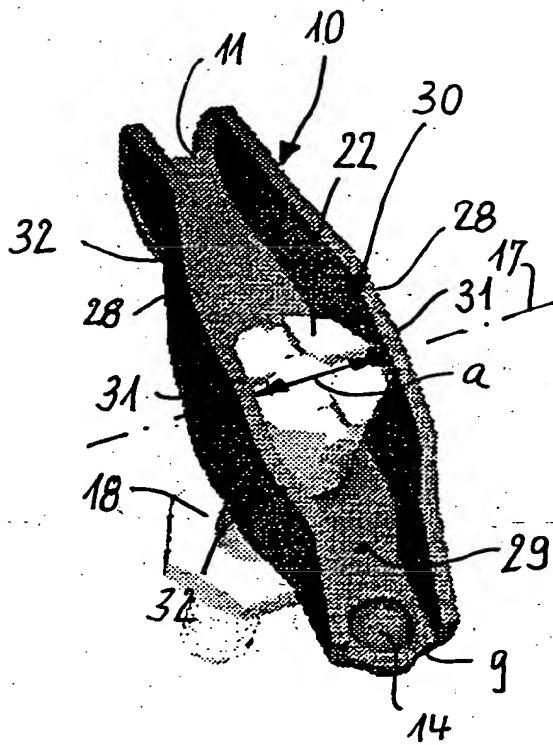


Fig. 4

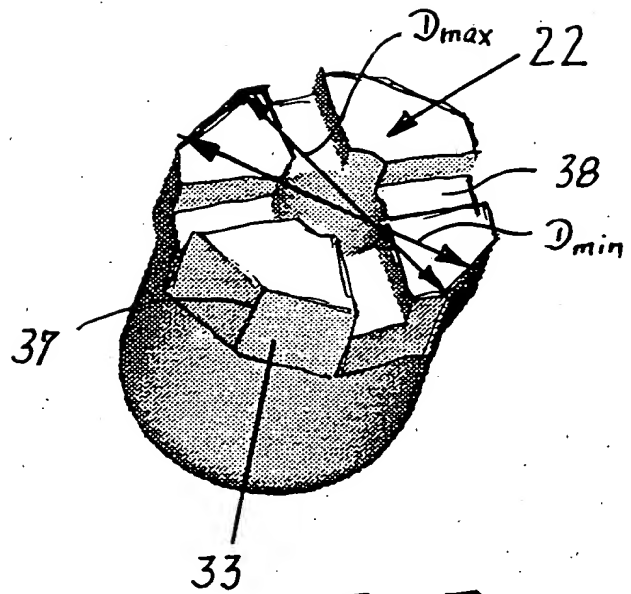


Fig. 5

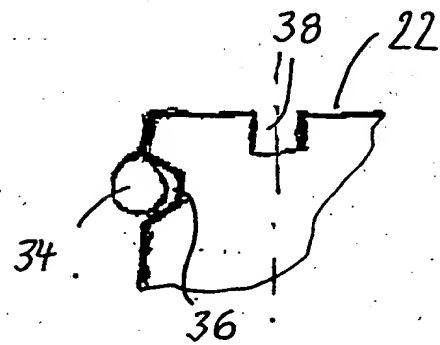


Fig. 7

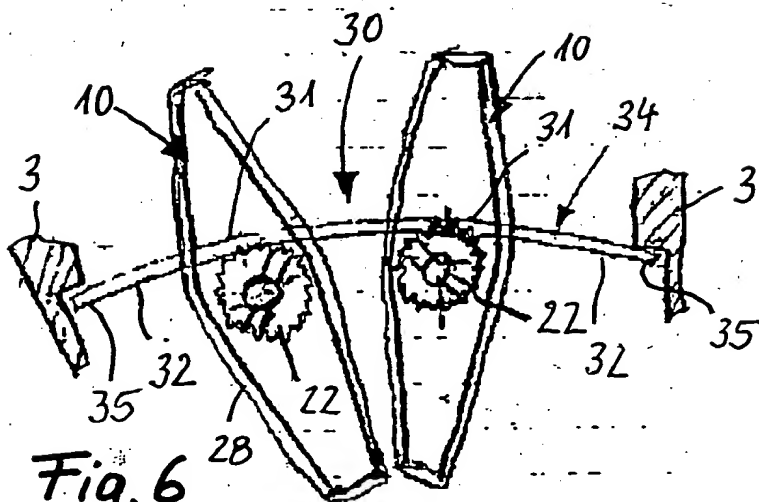
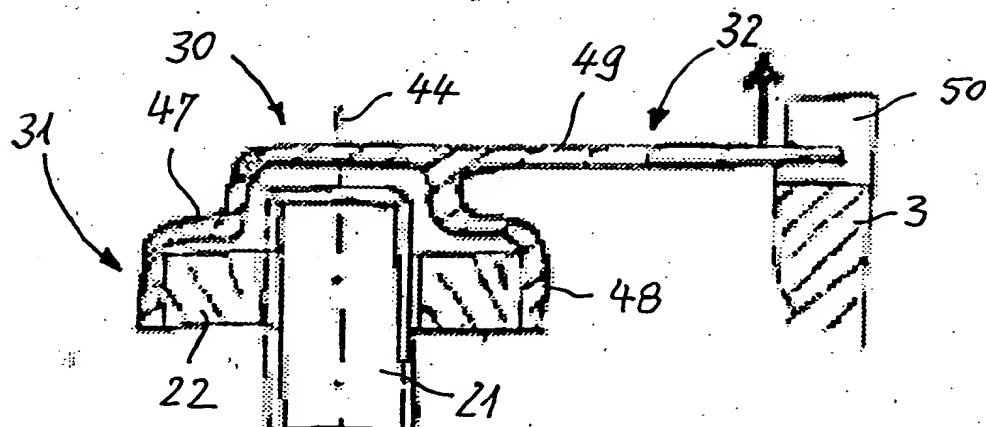
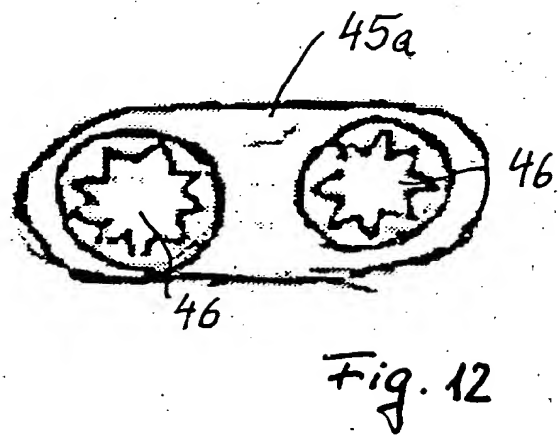
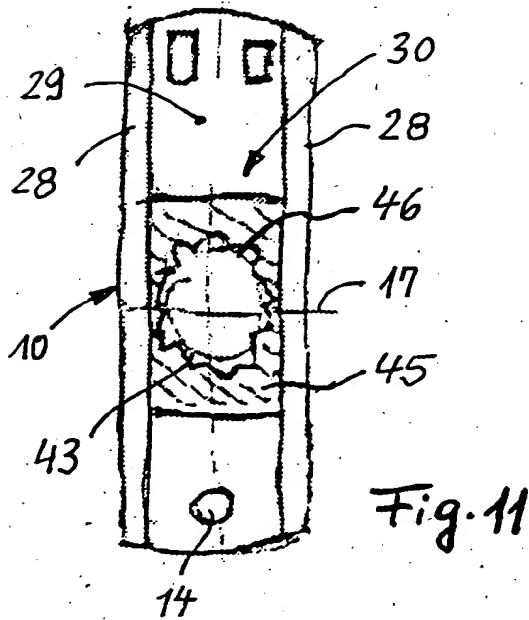
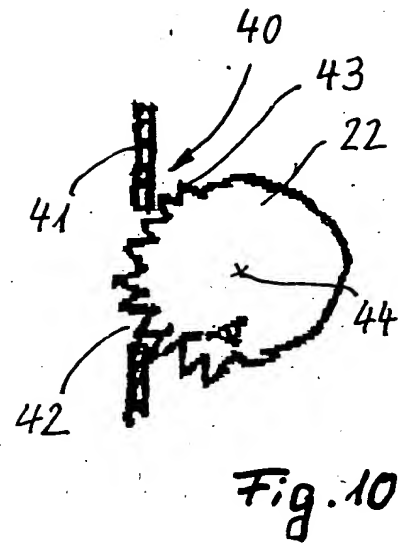
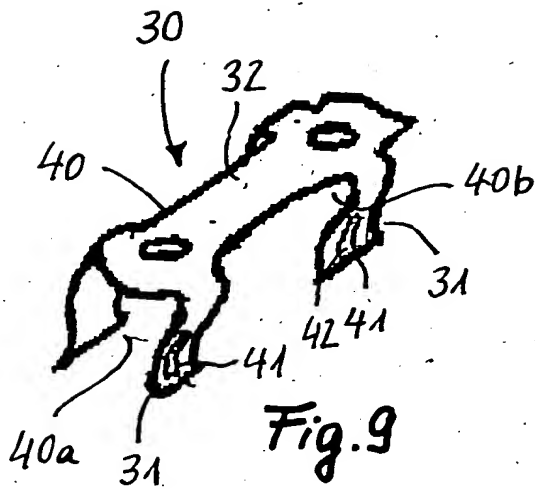


Fig. 6



Fig. 8



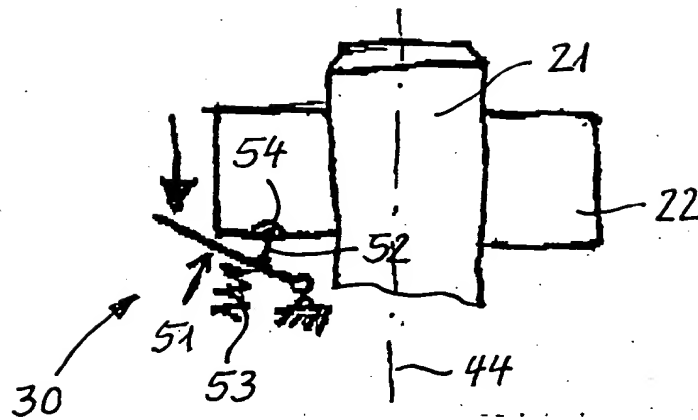


Fig. 14

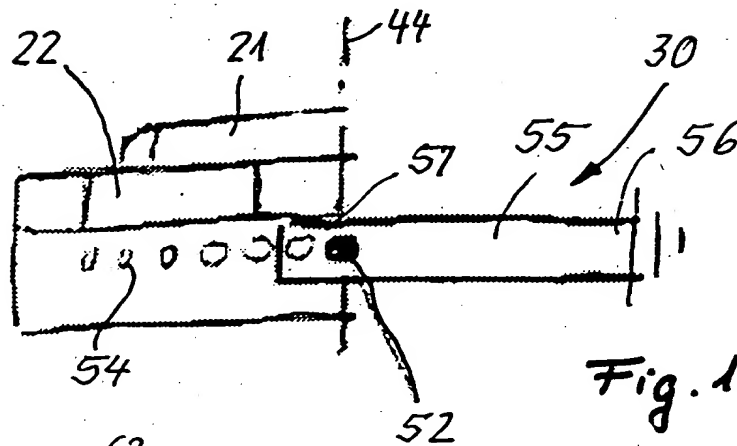


Fig. 15

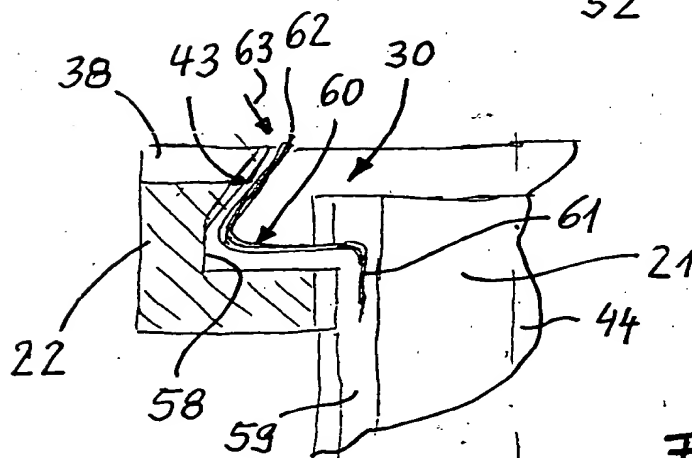


Fig. 16

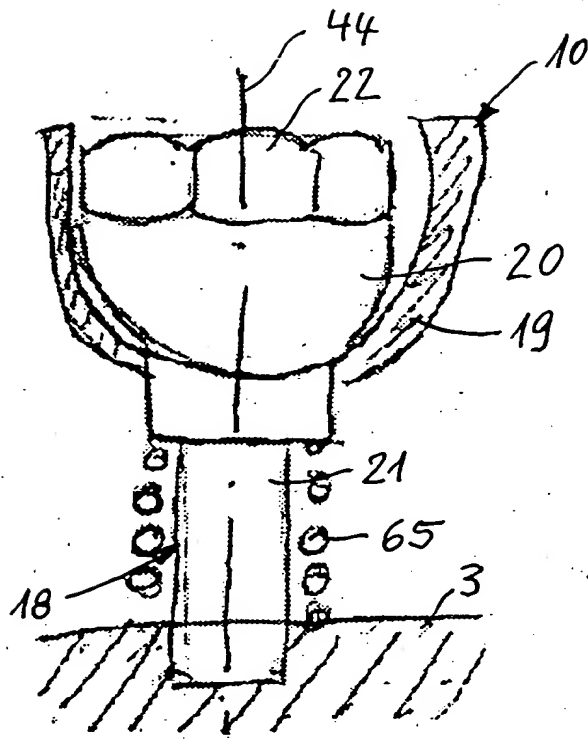


Fig. 17

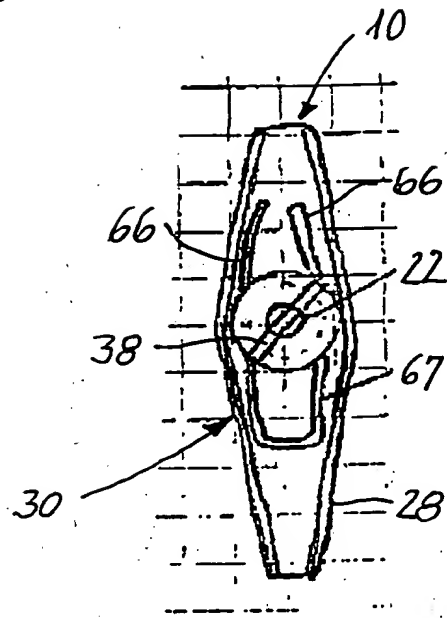


Fig. 18

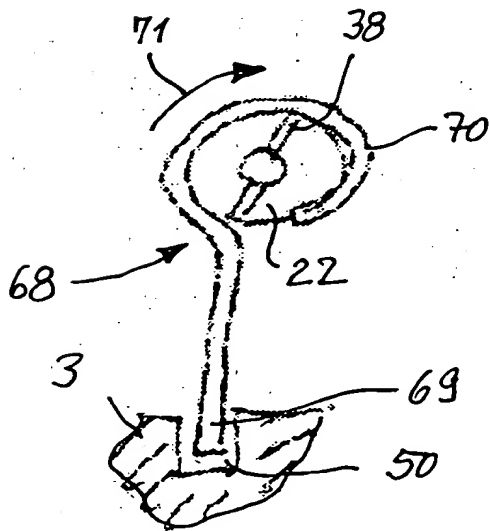


Fig. 19

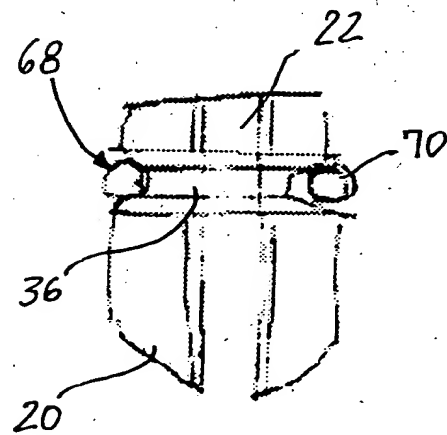


Fig. 20

(83, 84) an den einander zugewandten Stirnseiten (85; 86) von Schraubkopf (22) und/oder Lagerabschnitt (20) eingreift und mit seinem Stützabschnitt (32) am Lagerbolzen (18) gehalten ist.

15. Ventiltrieb nach einem Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kipphebel (10) mit einer Lagerkalotte (19) ausgebildet ist, in der ein Lagerabschnitt (20) des Lagerbolzens (18) eingreift, wobei die Lagerkalotte (19) über eine Feder (65) reibschlüssig an den Lagerabschnitt (20) angedrückt ist.
16. Ventiltrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubkopf (22) als Mehrkantkopf ausgebildet ist und zwischen Längswänden (28) des Kipphebels (10) liegt, wobei der über Eck (37) gemessene größte Durchmesser (D_{max}) des Mehrkantkopfes (22) geringfügig größer als der quer zum Kipphebel (10) gemessene Abstand (a) der beiden Längswände (28) zueinander ist und zumindest eine der Längswände (28) im Anlagebereich federnd nachgiebig ausgebildet ist.
17. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubköpfe (22) nebeneinander liegender Kipphebel (10) mit einem gemeinsamen Drehsicherungselement (30) gesichert sind.

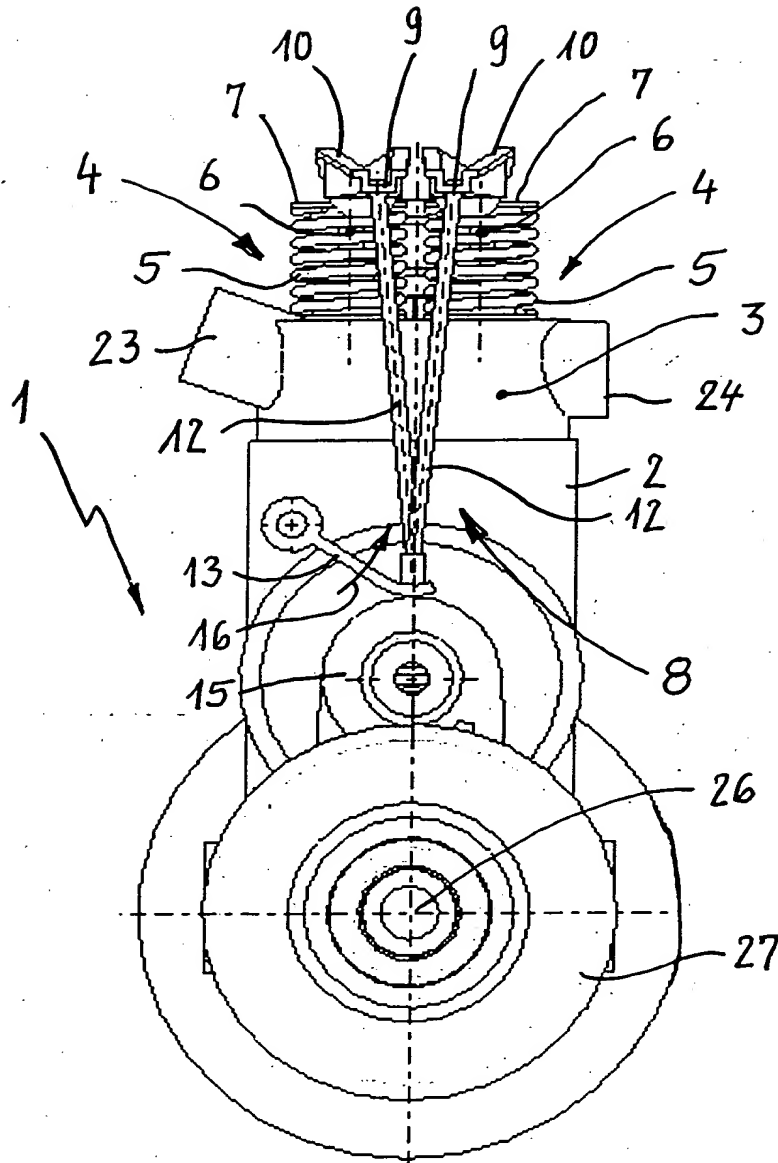


Fig. 1

Der äußere Rand des Tellerfeder-elementes 80 weist nach oben und unten abgewinkelte Arme 83 und 84 auf, die axial federnd zwischen dem Schraubkopf 22 und dem von ihm getrennt ausgebildeten Lagerabschnitt 20 wirken. Der Lagerabschnitt 20 ist ebenfalls axial verschiebbar auf dem Bolzenschaft 21 geführt; es kann zweckmäßig sein, den Lagerabschnitt 20 durch einen inneren Ansatz verdrehsicher auf dem Bolzenschaft 21 zu halten.

Auf den einander zugewandten Stirnseiten 85 und 86 des Lagerabschnitts 21 und des Schraubkopfs 22 sind Rändelungen 79 vorgesehen, in die die freien Enden der Federarme 83 und 84 eingreifen. Ein Drehen des Schraubkopfes 22 ist nur unter Überdrehen der elastischen Federarme 84 möglich, die axial federnd nachgeben, um in einen nächsten Rändelabschnitt einzugreifen.

In einer vereinfachten Drehsicherung 30 nach Fig. 26 wird durch eine Querbohrung 90 im Bolzenschaft 21 ein gekrümmter Federbügel 34 gesteckt, der mit seinen Enden 35 in eine stirnseitige Rändelung 79 des als Mutter ausgebildeten Schraubkopfes 22 eingreift. Die Querbohrung 90 ist im Durchmesser größer als der Querschnitt des Federdrahtes des Federbügels 34 ausgebildet, so daß sich die Enden 35 axial über die Enden der Querbohrung 90 hinaus in Richtung auf den Schraubkopf 22 erstrecken können. In diesem Ausführungsbeispiel bilden die Enden 35 den Sperrabschnitt 31 und der mittlere Abschnitt des Federbügels 34 den Stützabschnitt 32 des Drehsicherungselementes 30.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 27 wird durch eine Querbohrung 90 im Bolzenschaft 21 ein Sicherungssplint 88 geschoben, dessen Enden 87 verformt werden, um ein unbeab-

sichtiges Lösen des Sicherungssplintes 88 aus der Querbohrung 90 zu verhindern. Ein Lösen der Mutter 22 vom Bolzenschaft 21 ist sicher verhindert.

Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 28 und 29 ist das Ende 92 des Bolzenschaftes mit einem Querschlitz versehen, in den das Drehsicherungselement 30 axial eingedrückt wird. Dabei wird der Stützabschnitt 32 des klingenförmigen Drehsicherungselementes 30 im Bolzenschlitz des freien Endes 92 gehalten und kommt mit seinen aus dem Schlitz überstehenden Enden 91 axial auf der Stirnseite 89 des Schraubkopfes 22 zur Anlage. Wie Fig. 29 zeigt, ist die Stirnseite mit einer Rändelung 93 versehen, wodurch ein drehfester Eingriff des Drehsicherungselementes 30 auf der Stirnseite 89 gewährleistet ist. Auf diese Weise werden eventuell auf den Schraubkopf 22 wirkende Löseelemente auf den Lagerbolzen 18 abgetragen.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 30 ist vor Aufschrauben der Mutter 22 ein Drehsicherungselement 30 auf den Schaft 21 aufgefädelt, welches im wesentlichen als Blechlasche 95 gestaltet ist. Die Blechlasche 95 ist vom Bolzenschaft 21 durchragt, wobei das eine Ende 96 der Blechlasche in eine Axialnut 82 des Bolzenschaftes 21 eingreift und eine Drehsicherung bewirkt. Die Blechlasche 95 ist drehfest, aber axial verschiebbar auf dem Bolzenschaft 21 gehalten.

Nach Einstellung der Schraubmutter 22 wird das andere Ende 97 der Blechlasche 95, welches über den Außenumfang des Schraubkopfes 22 übersteht, verformt und in eine Sicherungsöffnung 98 des Schraubkopfes 22 eingedrückt. Damit ist dieser formschlüssig mit dem Drehsicherungselement 30 verbunden und damit drehfest auf dem Bolzenschaft 21 gehalten.

Die Sicherungsöffnung 98 ist bevorzugt im Außenumfang des Schraubkopfes 22 vorgesehen; über den Umfang werden mehrere Sicherungsöffnungen 98 angeordnet, um eine einfache Sicherung in jeder Drehlage des Schraubkopfes 22 zu gewährleisten.

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

Andreas Stihl AG & Co.
Badstr. 115

71336 Waiblingen

A 41 610/flu

01. Sep. 2000

Ansprüche

1. Ventiltrieb mit einem an einem Zylinderkopf (3) gelagerten Kipphebel (10), der um eine quer zum Kipphebel (10) liegende Schwenkachse (17) bewegbar ist, mit einer an einem Ende (9) des Kipphebels (10) angreifenden Steuereinrichtung (8) zur Betätigung eines Gaswechselventils (4), auf dessen Ventilschaft (6) das andere Ende (11) des Kipphebels (10) wirkt, wobei der Kipphebel (10) zwischen seinen Enden (9, 11) an einem in den Zylinderkopf (3) eingreifenden Lagerbolzen (18) gehalten ist und mit einem auf der dem Zylinderkopf (3) abgewandten Seite des Kipphebels (10) liegenden Schraubkopf (22) zur Verstellung des Lagerabstandes (1) zwischen dem Kipphebel (10) und dem Zylinderkopf (3) zwecks Veränderung des Ventilspiels, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubkopf (22) mit einem Drehsicherungselement (30) zusammenwirkt und das Drehsicherungselement (30) einen am Schraubkopf (22) angreifenden Sperrabschnitt (31) und einen das Verstellmoment ableitenden Stützabschnitt (32) aufweist.
2. Ventiltrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Stützabschnitt (32) am Lagerbolzen (18), am Kipphebel (10) oder am Zylinderkopf (3) abstützt.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 18 weist der Schraubkopf 22 eine Umfangsnut 36 auf, wie sie auch in Fig. 7 oder Fig. 20 dargestellt ist. In die Umfangsnut 36 greifen die Schenkel 66 eines U-förmig gebogenen Federbügels 67 ein. Dabei wird der Schraubkopf 22 zwischen den Schenkeln 66 des Federbügels 67 geklemmt gehalten. Der Federbügel 67 bildet das Drehsicherungselement 30, welches zwischen den Längswänden 28 des Kipphebels 10 liegt. Im Falle eines Drehens des Schraubkopfes 22 nimmt dieser den Federbügel 67 mit, bis er in Anlage an einer Längswand 28 kommt. Dann muß eine erhöhte Kraft aufgebracht werden, um den Reibschluß zwischen den Schraubkopf 22 und den Federbügeln 66 zu überwinden. Auf diese Weise ist eine einfache Sicherung gegeben, wobei der Sperrabschnitt des Drehsicherungselementes 30 von den Schenkeln 66 gebildet ist und reibschlüssig in die Umfangsnut 36 des Schraubkopfes 22 eingreift. Der Stützabschnitt des Drehsicherungselementes 30 ist durch den übrigen Federbügel 67 gebildet, der ein lösendes Drehmoment auf den Schraubkopf 22 durch Anlaufen an eine Längswand 28 des Kipphebels abträgt.

Das Ausführungsbeispiel nach den Fig. 19 und 20 zeigt einen Federbügel 68, der ein erstes zu einem Kreis gebogenes Ende 70 und ein zweites langgestrecktes Ende 69 aufweist. Der Durchmesser des kreisförmigen Endes 70 ist geringfügig kleiner, als der Anlagedurchmesser der Umfangsnut 36 (Fig. 20), so daß das kreisförmige Ende 70 mit Vorspannung den Schraubkopf 22 im Bereich der Umfangsnut 36 umgreift. Das freie Ende 69 des Federbügels 68 liegt in einer Sicherungsöffnung 50 eines Gehäuseteils, zum Beispiel des Zylinderkopfes 3 oder auch des Kipphebels 10. Wirkt ein verstellendes Element auf den Schraubkopf 22, so wird dieses durch den Reibschluß zwischen dem kreisförmigen Ende 70 und der

Umfangsnut 36 abgefangen. Über das Drehmomente abstützende Ende 69 werden die auftretenden Kräfte abgetragen.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 19 ist hervorzuheben, daß sich bei einem Lösemoment in Pfeilrichtung 71 das kreisförmige Ende 70 zuzieht und dabei das Losbrechmoment zwischen dem Federbügel 68 und dem Schraubkopf 22 anwächst. Zur Verstellung muß das freie Ende 69 aus der Sicherungsöffnung 50 ausgehoben werden.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 21 wird auf den mit Gewinde versehenen Bolzenschaft 21 neben dem Schraubkopf 22 eine Kontermutter 72 aufgeschraubt, deren Größe jedoch geringer als die des Schraubkopfes 22 ist. Somit wird für die Kontermutter 72 eine geringere Schlüsselweite benötigt, als für den Schraubkopf 22 selbst. Es kann so ein kombiniertes Werkzeug verwendet werden, welches mit einer großen Nuß den Schraubkopf 22 greift und in dieser großen Nuß eine kleine Nuß zum Greifen der Kontermutter 72 vorgesehen ist. Auf diese Weise ist eine Einstellung des Ventilspiels auch bei einem zwischen den Längswänden 28 liegenden Schraubkopf 22 leicht möglich.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 22 ist die Kontermutter als Haubenmutter 73 ausgebildet, die in gleicher Weise wie in Fig. 21 gestaltet sein kann. In besonderer Ausführung ist vorgesehen, im Boden 74 der Haubenmutter 73 eine Eingriffsöffnung 75 für ein Verstellwerkzeug wie einen Inbusschlüssel, einen Sternschlüssel oder dgl. vorzusehen. Die Eingriffsöffnung 75 kann dabei bevorzugt durch eine zentrale Öffnung in der Nuß eines Verstellwerkzeugs für den Schraubkopf 22 vorgesehen sein.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 23 ist zur Sicherung des Schraubkopfes 22 auf dem Gewindenschaft 21 im Gewindenschaft selbst eine Sacklochbohrung 76 mit Gewinde vorgesehen, in die eine im Durchmesser größere Madenschraube 77 eingedreht wird. Der Bolzenschaft 21 ist über die Länge des Sackloches geschlitzt, so daß bei Eindrehen der größeren Madenschraube 77 eine Aufweitung des geschlitzten Bolzenendes erfolgt, wodurch der als Mutter ausgebildete Schraubkopf 22 dreh-sicher festgelegt wird.

Eine weitere zweckmäßige Sicherung des Schraubkopfes 22 auf einem Bolzengewinde ist im Ausführungsbeispiel nach Fig. 24 wiedergegeben. Der als Mutter ausgebildete Schraubkopf 22 weist an einer axialen Stirnseite einen Quetschring 78 auf. Nach Einstellung des Ventilspiels durch Drehen des Schraubkopfes 22 auf dem mit Gewinde versehenen Bolzenschaft 21 des Lagerbolzens wird der Ring 78 verquetscht, wodurch die Mutter gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert ist.

Zur Sicherung der Mutter 22 auf einem Gewinde kann auch ein sogenanntes Power-Lock-Gewinde vorgesehen sein oder ein Draht zwischen den Gewindeflanken eingebracht werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, den Lagerabschnitt 20 des Lagerbolzens 18 bzw. des Schraubkopfes 22 getrennt vom Schraubkopf auszuführen und zwischen dem Lagerabschnitt 20 und dem Schraubkopf 22 ein tellerfederähnliches Drehsicherungselement 30 anzuordnen. Das Tellerfederelement 80 wird vom Bolzen 21 durchgriffen, wobei ein innerer Ansatz 81 in eine Axialnut 82 des Bolzenschaftes 21 eingreift, um das Tellerfederelement 80 dreh-fest aber axial verschiebbar auf dem Bolzenschaft 21 zu halten.

Schraubkopfes 22 in fast jeder Drehstellung möglich ist. Damit ist eine sehr feine Einstellung des Ventils möglich.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 ist die auf den Bolzenschaft 21 aufgeschraubte Mutter topfförmig ausgebildet, so daß der Schraubkopf 22 eine äußere Umfangsfläche zum Angriff eines Verstellwerkzeugs als auch eine innere Umfangsfläche 58 zum Angriff des Sperrabschnittes des Drehsicherungselementes 30 aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 16 ist das Drehsicherungselement 30 eine als Zweiflach geformte Feder 60, die mit ihrem inneren Ende 61 in einer Axialnut 59 des Bolzenschaftes 21 drehfest gehalten ist. Das äußere Ende 62 liegt unter Federkraft an der Innenumfangsfläche 58 an, die vorzugsweise ergänzend mit einer Rändelung 43 zur Erhöhung des Reibschlusses versehen ist. Zum Verstellen der Schraube muß mit einem Werkzeug das äußere Ende 62 der Feder 60 in Pfeilrichtung 63 niedergedrückt werden, so daß der Schraubkopf 22 frei drehbar ist. Wird das freie Ende 62 freigegeben, legt es sich gegen Pfeilrichtung 63 wieder an die Innenumfangsfläche 58 drehsichernd an.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 17 zeigt einen Schnitt durch die Kalottenlagerung des Kipphebels 10. Koaxial zum Lagerbolzen 18 ist eine Schraubenfeder 65 angeordnet, welche zwischen dem Boden des Zylinderkopfes 3 und dem Kipphebel 10 wirkt. Dadurch wird die Lagerkalotte 19 in reibschlüssiger Anlage an den Lagerabschnitt 20 des Lagerbolzens 18 bzw. des Schraubkopfes 22 gedrückt, wodurch erhöhter Reibschluß zwischen dem Lagerabschnitt 20 und der Lagerkalotte 19 gegeben ist. Dieser erhöhte Reibschluß fängt ein im Betrieb auftretendes Lösemoment des Schraubkopfes 22 ab, wodurch eine Drehsicherung gegeben ist.

3. Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß das Drehsicherungselement (30) ein Federelement (34, 55) ist, welches mit seinem Sperrabschnitt (31) federnd an einer Sperrfläche (33) des Schraubkopfes (22) anliegt.
4. Ventiltrieb nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement ein Federbügel (34) aus Federdraht ist und der Federdraht einen kreisförmigen Querschnitt, vorzugsweise einen mehrkantigen, insbesondere rechteckigen Querschnitt aufweist.
5. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Federbügel (34) einen Sicherungssplint bildet, der eine Querbohrung (90) des Lagerbolzenschaftes (21) durchragt und mit zumindest einem als Sperrabschnitt (31) wirkenden Ende (35) am Schraubkopf (22) vorzugsweise axial angreift.
6. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sperrabschnitt (31) und der Sperrfläche (33) ein Formschluß ausgebildet ist.
7. Ventiltrieb nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrabschnitt (31) in eine Vertiefung (54) der Sperrfläche eingreift.
8. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sperrabschnitt (31) auf einer radialen Innenumfangsfläche (58) des Schraubkopfes (22) eingreift.

- 27
9. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbolzen (18) drehfest im Zylinderkopf (3) festliegt und der Schraubkopf (22) als Mutter auf den Bolzenschaft (21) des Lagerbolzens (18) aufgeschraubt ist.
 10. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kipphebel (10) ein Formteil mit seitlichen Längswänden (28) ist und zumindest eine Längswand (28) den Sperrabschnitt (31) bildet.
 11. Ventiltrieb nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehsicherungsteil (30) zwischen die Längswände (28) des Kipphebels (10) eingreift.
 12. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehsicherungselement (30) den Schraubkopf (22) insbesondere formschlüssig übergreift, vorzugsweise axial auf den Schraubkopf (22) aufgesteckt ist.
 13. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehsicherungselement (30) eine Federklammer (67, 68) ist, die den Schraubkopf (22) reibschlüssig umgreift.
 14. Ventiltrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerbolzen (18) einen vom Schraubkopf (22) getrennten Lagerabschnitt (20) aufweist und zwischen dem Lagerabschnitt (20) und dem Schraubkopf (22) ein axial federndes Drehsicherungselement (30) angeordnet ist, das mit Sperrabschnitten